

ATTORNEY DOCKET NO. 0074/009001

PATENT

1c978 U.S. PTO  
09/886266

06/22/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Hiromasa FUNAKOSHI et al. Art Unit:  
Serial No. : filed concurrently Examiner:  
Filing Date: June 22, 2001  
Title : SOLID STATE IMAGING DEVICE

Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, applicants hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Application No. 2000-190643 filed on June 26, 2000.


In support of applicants' claim for priority, filed herewith is a certified copy of the priority document in Japanese.

It is respectfully requested that the receipt of the certified copy attached hereto be acknowledged in this application.

If any fees are due in connection with this filing, please charge our Deposit Account No. 19-2586, ref. 0074/009001.

If there are any questions regarding this application, please telephone the undersigned at the telephone number listed below.

Respectfully submitted

  
Randolph A. Smith  
Reg. No. 32,548

Date: June 22, 2001

SMITH PATENT OFFICE  
1901 Pennsylvania Ave., N.W.  
Suite 200  
Washington, D.C. 20006-3433  
Telephone: 202-530-5900  
Facsimile: 202-530-5902  
Funakoshi062201

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC978 U.S. PTO  
09/886266  
06/22/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 6月26日

出願番号

Application Number:

特願2000-190643

出願人

Applicant(s):

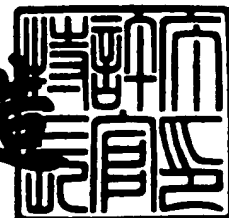
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3036142

【書類名】 特許願

【整理番号】 2054021035

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/335

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 船越 裕正

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 浅田 良次

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 元田 一真

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084364

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡本 宜喜

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044336

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

特 2 0 0 0 - 1 9 0 6 4 3

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004841

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体撮像素子から出力されるオプティカル・ブラック部を一定値に合わせるクランプ手段を有する固体撮像装置であって、

前記クランプ手段は、

前記固体撮像素子の出力が一方の入力端に入力される第 1 のアンプ手段と、

オプティカル・ブラック部でオンとなるスイッチ及び保持部を含み、前記第 1 のアンプ手段の出力をサンプルする第 1 のサンプル手段と、

出力の目標値を設定する目標値設定手段と、

前記第 1 のサンプル手段からの出力及び前記目標値設定手段からローパスフィルタ手段を介して目標値レベルが与えられ、それらの差を増幅し、前記第 1 のアンプ手段に入力する第 2 のアンプ手段と、

前記第 2 のアンプ手段の出力を前記固体撮像素子から出力が得られる期間にサンプルする第 2 のサンプル手段と、

前記第 2 のアンプ手段の出力と前記第 2 のサンプル手段の出力との差を増幅する第 3 のアンプ手段と、

前記第 3 のアンプ手段の出力端を前記固体撮像素子から信号が出力されない期間に前記第 1 のサンプル手段の保持部に接続し、前記固体撮像素子から信号が出力される期間にその接続を停止するスイッチ手段と、を具備することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】 固体撮像素子から出力されるオプティカル・ブラック部を一定値に合わせるクランプ手段を有する固体撮像装置であって、

前記クランプ手段は、

前記固体撮像素子の出力が一方の入力端に入力される第 1 のアンプ手段と、

オプティカル・ブラック部でオンとなるスイッチ及び保持部を含み、前記第 1 のアンプ手段の出力をサンプルする第 1 のサンプル手段と、

出力の目標値を設定する目標値設定手段と、

前記第 1 のサンプル手段からの出力及び前記目標値設定手段からローパスフィルタ手段を介して目標値レベルが与えられ、それらの差を増幅し、前記第 1 のアンプ手段に入力する第 2 のアンプ手段と、

前記第 2 のアンプ手段の出力を前記固体撮像素子から出力が得られる期間にサンプルする第 2 のサンプル手段と、

前記第 2 のアンプ手段の出力と前記第 2 のサンプル手段の出力との差を増幅する第 3 のアンプ手段と、

前記第 3 のアンプ手段の出力端を前記固体撮像素子から信号が出力されない期間に前記ローパスフィルタに接続し、前記固体撮像素子から信号が出力される期間にその接続を停止するスイッチ手段と、を具備することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 3】 固体撮像素子から出力されるオプティカル・ブラック部を一定値に合わせるクランプ手段を有する固体撮像装置であって、

前記クランプ手段は、

前記固体撮像素子の出力が一方の入力端に入力される第 1 のアンプ手段と、

オプティカル・ブラック部を含み、垂直ブランク期間以外に動作するスイッチ及び保持部を含み、前記第 1 のアンプ手段の出力をサンプルする第 1 のサンプル手段と、

出力の目標値を設定する目標値設定手段と、

前記第 1 のサンプル手段からの出力及び前記目標値設定手段からローパスフィルタ手段を介して目標値レベルが与えられ、それらの差を増幅し、前記第 1 のアンプ手段に入力する第 2 のアンプ手段と、

前記第 2 のアンプ手段の出力を前記固体撮像素子から出力が得られる期間にサンプルする第 2 のサンプル手段と、

前記第 2 のアンプ手段の出力と前記第 2 のサンプル手段の出力との差を増幅する第 3 のアンプ手段と、

前記固体撮像素子から信号が出力されない期間に前記第 3 のアンプ手段の出力を前記第 1 のサンプル手段に入力し、前記固体撮像素子から信号が出力される期間に前記第 1 のアンプ手段の出力を前記サンプル手段に入力するスイッチ手段と

、を具備することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 4】 固体撮像素子から出力されるオプティカル・ブラック部を一定値に合わせるクランプ手段を有する固体撮像装置であって、

前記クランプ手段は、

前記固体撮像素子の出力を増幅する第 1 のアンプ手段と、

オプティカル・ブラック部での前記第 1 のアンプ手段の出力をサンプルする第 1 のサンプル手段と、

出力の目標値を設定する目標値設定手段と、

前記第 1 のサンプル手段の出力、及び前記目標値設定手段からローパスフィルタ手段を介して目標値レベルが与えられ、それらの差を増幅し、その出力を前記第 1 のアンプ手段に出力する第 2 のアンプ手段と、

前記固体撮像素子からの出力が得られる期間に動作して前記ローパスフィルタ手段の時定数及び前記第 2 のアンプ手段の増幅度の一方を変化させるスイッチ手段と、を具備することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 5】 前記スイッチ手段は、前記固体撮像素子から信号が出力される期間にオフ状態となり、前記第 2 のアンプ手段の帰還抵抗を非接続とし、前記固体撮像素子から信号が出力されない期間はオン状態となり、前記第 2 のアンプ手段に帰還抵抗を接続するものであり、

前記第 1 のサンプル手段は、前記固体撮像素子から信号が出力されない期間は動作しないようにしたことを特徴とする請求項 4 記載の固体撮像装置。

【請求項 6】 固体撮像素子から出力されるオプティカル・ブラック部を一定値に合わせるクランプ手段を有する固体撮像装置であって、

前記クランプ手段は、

第 1 のアンプ手段と、

オプティカル・ブラック部でのタイミングを含む所定タイミングで前記第 1 のアンプ手段の出力をサンプルする第 1 のサンプル手段と、

出力の目標値を設定する目標設定手段と、

前記第 1 のサンプル手段からの出力及び前記目標値設定手段からローパスフィルタ手段を目標値レベルが介して与えられ、それらの差を増幅する第 2 のアンプ

手段と、

前記固体撮像素子のオプティカル・ブラック部の出力をサンプルする第2のサンプル手段と、

前記固体撮像素子の出力と前記第2のサンプル手段の出力とを切り換えるセレクト手段と、を具備し、

前記第1のアンプ手段は、前記第2のアンプ手段出力と前記セレクト手段出力との差分値を増幅するものであることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項7】 前記セレクト手段は、

前記固体撮像素子から信号が出力される期間は前記固体撮像素子の出力を選択し、前記固体撮像素子から信号が出力されない期間は第2のサンプル手段の出力を選択するものであり、

第1のサンプル手段は、

垂直ブランク期間以外は周期的に動作するものであることを特徴とする請求項6記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は固体撮像装置に係り、特にオプティカル・ブラックを一定値に設定するオプティカル・ブラック・クランプ回路に特徴を有する固体撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より被写体からの光を撮像する装置として、チャージ・カップルド・デバイス（以下、CCDという）等の固体撮像素子を用いた固体撮像装置がある。このCCDには、画素の一部を遮光することにより、光電変換が行われないオプティカル・ブラック（以下、OBという）部が設けられている。OB部はCCDの有効画素の前後に配置され、OB部からの出力は光が入射しないため信号の黒レベルに相当している。CCDを用いた固体撮像装置では、このOBレベルを映像信号の黒レベルの基準として用いており、OB部を基準レベルに合わせるクラン



ブ処理が行われている。

【0003】

図12は従来例の固体撮像装置の構成図であり、(a)は全体構成図、(b)はOBクランプ回路のブロック図である。図12(a)において、CCD50の出力はOBクランプ回路52に入力される。OBクランプ回路52では、タイミング発生回路53から出力されるOBクランプ用信号OB CP 55によって、CCD50出力のOB部を基準レベルに合わせる。その後、信号処理回路54にてガンマ、ニー処理等が施されてから外部に出力される。

【0004】

図12(b)を用いて、OBクランプ回路52とその動作を説明する。CCD50の出力はアンプ56の+側に入力され、増幅された後、スイッチ(以下SWという)57を介してコンデンサC11に供給される。OB CP 55は、OB部に相当する時間だけスイッチSW57を閉じる(オン)働きをする。そうすればコンデンサC11には、CCD50出力のOB部相当の電圧が保持されることになる。通常CCD50の出力には暗電流が含まれており、この値はOB部と有効画素部では等しくなる。従ってOBクランプ動作は、暗電流の影響をキャンセルするとともに、黒レベル位置を調整する働きもする。

【0005】

ボリュームVR1の両端は電源±Vccに接続されており、ボリュームVR1を調整することで黒レベル位置を調整する。ボリュームVRの出力は抵抗R10とコンデンサC10から成るローパス・フィルタ(以下、LPFという)を介してアンプ58に入力される。アンプ58ではコンデンサC11のレベルとVR1からの出力とを比較して、その差を増幅する。通常OPアンプは100dB(10万倍)ぐらいの開ループゲインがあり、アンプ58でもこの程度のゲインを有している。従って、アンプ58の-入力と+入力の差異がごく僅かでも、出力は大きく変動する。アンプ58の入力にはローパスフィルタが接続されているため、その出力は緩やかに変化する。アンプ58の出力をアンプ56の-入力に加えることで、CCD50出力の信号レベルが調整される。

【0006】

図 1 3 は従来例の固体撮像装置のタイミングチャートであり、図 1 3 (a) は水平タイミングチャートである。CCD 5 0 出力の一水平期間の内、信号として扱われるのが映像期間と OB 部である。OB 部に相当する期間で、OB CP 5 5 が H レベルになり、スイッチ SW 5 7 を閉じる。つまり OB 部の期間の値をコンデンサ C 1 1 に保持することで、一水平期間全体の信号レベルをシフトさせたものが OB クランプ回路 5 2 の出力となる。

## 【 0 0 0 7 】

図 1 3 (b) は垂直タイミングを示すタイミングチャートであり、一垂直期間のうち垂直ブランク期間は信号出力がなく、且つ OB CP 5 5 も出力されない。一般的な OB クランプ動作では、垂直ブランク期間 (2 0 ~ 5 0 水平期間) 程度はコンデンサ C 1 1 に蓄えた電圧で代用しても問題ない。つまり影響がない程度の時定数 (抵抗 R 1 0、コンデンサ C 1 0) に設定されている。

## 【 0 0 0 8 】

図 1 3 (c) は 4 フィールド蓄積時のタイミングチャートである。これは CCD 5 0 からの信号読み出しを 4 フィールドに 1 回にした場合の高感度モードでの動作である。CCD 5 0 からの信号出力がないときに OB クランプ動作が実施されれば、間違った値を保持することとなるため、出力のない期間では OB CP 5 5 は常に L レベルに保持されている。

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明が解決しようとする課題】

図 1 3 (b) において、環境の大きな変化がない限り CCD 5 0 出力の OB 部の期間のレベルはほぼ一定である。そのような条件下では、アンプ 5 6、5 8 によって閉ループが作られているため、アンプ 5 6、5 8 の出力は一定値で安定する。しかし厳密に観測すれば、アンプ 5 8 の出力は微妙な振動を繰り返している。

## 【 0 0 1 0 】

以下にこの現象について説明する。図 1 4 (a) は連続クランプ、図 1 4 (b) は n フィールド蓄積の場合のタイミングチャートである。図 1 4 (a) において、アンプ 5 8 の出力は縦軸を拡大して示している。OB CP 5 5 は一水平期間

に一度、OB部の期間でHレベルとなるものであり、コンデンサC11にその値が保持される。この時アンプ58の+及び-入力の差異が開ループゲインに応じて増幅され、その結果アンプ56出力のレベル全体がシフトすることになる。その後再びスイッチSW57が閉じられると、レベルがシフトしたOB部の値がコンデンサC11に取り込まれ、アンプ58の出力も変動する。

## 【0011】

従って、図14(a)においてOB CP 55が出力される毎に、アンプ58の出力は微妙に上下動する。目標値 $\alpha$ は、本来アンプ58の出力が安定すべき値であり、 $\alpha$ を中心に誤差 $\varepsilon$ の範囲でアンプ58の出力は振動する。つまり回路全体としては、OBクランプが実行され目標値 $\alpha$ との誤差 $\varepsilon$ が検出されると、その誤差 $\varepsilon$ を抑圧する方向に制御が働く。

## 【0012】

OBクランプ動作は一水平期間に一度しか実施されないため、その時保持された値で残りの期間を制御することになり、誤差 $\varepsilon$ はどうしても発生する。尚全期間がOB部のような場合（スイッチSW57を常時オンさせた場合）であれば、アンプ58の出力は目標値 $\alpha$ になる。OBクランプ動作はサンプリング制御しか実施できないため、アンプ58の出力の微少振動は避けられないものである。

## 【0013】

但し誤差 $\varepsilon$ を少なくするには、図12(b)の制御方式が最も優れた方式の1つである。実際の誤差 $\varepsilon$ は非常に小さな値であり、映像信号にとっては完全に無視できる値である。

## 【0014】

しかしながらこの方式の場合、蓄積フィールド数を更に増加させると問題が発生する。図14(b)に示すnフィールド蓄積の場合には、nフィールドに1回だけ信号が読み出され（期間T）、それ以外の期間はOB CP 55は出力されない（期間S）。従ってn-1フィールドの間コンデンサC11の値はほとんど変化しない。

## 【0015】

図14(a)でも説明したように、最後にOB CP 55が出力された時、目標

値 $\alpha$ との誤差を抑圧する方向にアンプ58の出力は変動していく。OBCP55が出力されない期間Sは、目標値 $\alpha$ を越えても誤差を抑圧する制御が働かないので、誤差が拡大し続ける。最後には、アンプ58の電源電圧まで到達して飽和してしまう。その後期間TになってOBCP55が出力され、コンデンサC11の値が変化することで、アンプ58の出力は目標値 $\alpha$ に向かって変化する。

## 【0016】

しかしながら、OBCP55が出力される期間Tは一垂直期間だけであり、期間Sに入るとフィードバックが働かず目標値との誤差は以前のように拡大してしまう。図14(b)に示したアンプ58の出力の変動は、そのままアンプ56に入力されるため、信号処理回路54への入力信号にもこの変動が重畳されてしまう。これが最終的な映像信号に垂直シェーディングとして現れ、大きな画像破綻を招くことになる。

## 【0017】

特に図14(b)のようにアンプ58の出力が飽和レベル( $\pm V_{cc}$ )まで到達すると、映像信号に大きなレベルシフトが発生する。これが交互に発生するため、周期的な白黒パターンを繰り返すことになり、発振と同様の現象となる。時定数によって現象は多少緩和されるものの、蓄積フィード数を増加させれば必ず発生する現象であり、どうしても避けられない問題であった。

## 【0018】

又OBCP55を期間Sを含めて常時出力した場合、CCD50から出力されていない信号をコンデンサC11に保持することとなる。つまり正常なフィードバック機能が働かない状態である。この場合”信号有り”から”信号無し”、”信号無し”から”信号有り”へ変化する部分で大きなシェーディングが発生し、補正処理では修復不能なレベルとなる。又蓄積数を増加させると、前述した周期的な白黒パターンを繰り返す場合もある。

## 【0019】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、固体撮像素子に複数フィールド分電荷を蓄積したときでも、シェーディングや発振状の現象を発生させないようにした固体撮像装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 2 0 】

## 【課題を解決するための手段】

本願の請求項 1 記載の発明は、固体撮像素子から出力されるオプティカル・ブラック部を一定値に合わせるクランプ手段を有する固体撮像装置であって、前記クランプ手段は、前記固体撮像素子の出力が一方の入力端に入力される第 1 のアンプ手段と、オプティカル・ブラック部でオンとなるスイッチ及び保持部を含み、前記第 1 のアンプ手段の出力をサンプルする第 1 のサンプル手段と、出力の目標値を設定する目標値設定手段と、前記第 1 のサンプル手段からの出力及び前記目標値設定手段からローパスフィルタ手段を介して目標値レベルが与えられ、それらの差を増幅し、前記第 1 のアンプ手段に入力する第 2 のアンプ手段と、前記第 2 のアンプ手段の出力を前記固体撮像素子から出力が得られる期間にサンプルする第 2 のサンプル手段と、前記第 2 のアンプ手段の出力と前記第 2 のサンプル手段の出力との差を増幅する第 3 のアンプ手段と、前記第 3 のアンプ手段の出力端を前記固体撮像素子から信号が出力されない期間に前記第 1 のサンプル手段の保持部に接続し、前記固体撮像素子から信号が出力される期間にその接続を停止するスイッチ手段と、を具備することを特徴とするものである。

## 【 0 0 2 1 】

本願の請求項 2 記載の発明は、固体撮像素子から出力されるオプティカル・ブラック部を一定値に合わせるクランプ手段を有する固体撮像装置であって、前記クランプ手段は、前記固体撮像素子の出力が一方の入力端に入力される第 1 のアンプ手段と、オプティカル・ブラック部でオンとなるスイッチ及び保持部を含み、前記第 1 のアンプ手段の出力をサンプルする第 1 のサンプル手段と、出力の目標値を設定する目標値設定手段と、前記第 1 のサンプル手段からの出力及び前記目標値設定手段からローパスフィルタ手段を介して目標値レベルが与えられ、それらの差を増幅し、前記第 1 のアンプ手段に入力する第 2 のアンプ手段と、前記第 2 のアンプ手段の出力を前記固体撮像素子から出力が得られる期間にサンプルする第 2 のサンプル手段と、前記第 2 のアンプ手段の出力と前記第 2 のサンプル手段の出力との差を増幅する第 3 のアンプ手段と、前記第 3 のアンプ手段の出力端を前記固体撮像素子から信号が出力されない期間に前記ローパスフィルタに接

続し、前記固体撮像素子から信号が出力される期間にその接続を停止するスイッチ手段と、を具備することを特徴とするものである。

## 【 0 0 2 2 】

本願の請求項 3 記載の発明は、固体撮像素子から出力されるオプティカル・ブラック部を一定値に合わせるクランプ手段を有する固体撮像装置であって、前記クランプ手段は、前記固体撮像素子の出力が一方の入力端に入力される第 1 のアンプ手段と、オプティカル・ブラック部を含み、垂直ブランク期間以外に動作するスイッチ及び保持部を含み、前記第 1 のアンプ手段の出力をサンプルする第 1 のサンプル手段と、出力の目標値を設定する目標値設定手段と、前記第 1 のサンプル手段からの出力及び前記目標値設定手段からローパスフィルタ手段を介して目標値レベルが与えられ、それらの差を増幅し、前記第 1 のアンプ手段に入力する第 2 のアンプ手段と、前記第 2 のアンプ手段の出力を前記固体撮像素子から出力が得られる期間にサンプルする第 2 のサンプル手段と、前記第 2 のアンプ手段の出力と前記第 2 のサンプル手段の出力との差を増幅する第 3 のアンプ手段と、前記固体撮像素子から信号が出力されない期間に前記第 3 のアンプ手段の出力を前記第 1 のサンプル手段に入力し、前記固体撮像素子から信号が出力される期間に前記第 1 のアンプ手段の出力を前記サンプル手段に入力するスイッチ手段と、を具備することを特徴とするものである。

## 【 0 0 2 3 】

本願の請求項 4 記載の発明は、固体撮像素子から出力されるオプティカル・ブラック部を一定値に合わせるクランプ手段を有する固体撮像装置であって、前記クランプ手段は、前記固体撮像素子の出力を増幅する第 1 のアンプ手段と、オプティカル・ブラック部での前記第 1 のアンプ手段の出力をサンプルする第 1 のサンプル手段と、出力の目標値を設定する目標値設定手段と、前記第 1 のサンプル手段の出力、及び前記目標値設定手段からローパスフィルタ手段を介して目標値レベルが与えられ、それらの差を増幅し、その出力を前記第 1 のアンプ手段に出力する第 2 のアンプ手段と、前記固体撮像素子からの出力が得られる期間に動作して前記ローパスフィルタ手段の時定数及び前記第 2 のアンプ手段の増幅度の一方を変化させるスイッチ手段と、を具備することを特徴とするものである。

## 【 0 0 2 4 】

本願の請求項 5 記載の発明は、請求項 4 の固体撮像装置において、前記スイッチ手段は、前記固体撮像素子から信号が出力される期間にオフ状態となり、前記第 2 のアンプ手段の帰還抵抗を非接続とし、前記固体撮像素子から信号が出力されない期間はオン状態となり、前記第 2 のアンプ手段に帰還抵抗を接続するものであり、前記第 1 のサンプル手段は、前記固体撮像素子から信号が出力されない期間は動作しないようにしたことを特徴とするものである。

## 【 0 0 2 5 】

本願の請求項 6 記載の発明は、固体撮像素子から出力されるオプティカル・ブラック部を一定値に合わせるクランプ手段を有する固体撮像装置であって、前記クランプ手段は、第 1 のアンプ手段と、オプティカル・ブラック部でのタイミングを含む所定タイミングで前記第 1 のアンプ手段の出力をサンプルする第 1 のサンプル手段と、出力の目標値を設定する目標設定手段と、前記第 1 のサンプル手段からの出力及び前記目標値設定手段からローパスフィルタ手段を目標値レベルが介して与えられ、それらの差を増幅する第 2 のアンプ手段と、前記固体撮像素子のオプティカル・ブラック部の出力をサンプルする第 2 のサンプル手段と、前記固体撮像素子の出力と前記第 2 のサンプル手段の出力とを切り換えるセレクト手段と、を具備し、前記第 1 のアンプ手段は、前記第 2 のアンプ手段出力と前記セレクト手段出力との差分値を増幅することを特徴とするものである。

## 【 0 0 2 6 】

本願の請求項 7 記載の発明は、請求項 6 の固体撮像装置において、前記セレクト手段は、前記固体撮像素子から信号が出力される期間は前記固体撮像素子の出力を選択し、前記固体撮像素子から信号が出力されない期間は第 2 のサンプル手段の出力を選択するものであり、第 1 のサンプル手段は、垂直ブランク期間以外は周期的に動作することを特徴とするものである。

## 【 0 0 2 7 】

## 【発明の実施の形態】

## (実施の形態 1)

本発明の実施の形態 1 における固体撮像装置について図面を用いて説明する。

図 1 (a) は本実施の形態における固体撮像装置の全体構成を示すブロック図である。図 1 (a) において、CCD 1 からの信号は OB クラмп回路 3 を介して信号処理回路 4 に与えられる。OB クラмп回路 3 にはタイミング発生回路 5 よりオプティカル・ブラック・クラмп・パルス (OB CP) 6 及びイネーブル信号 (以下、EN という) 7 が供給され、オプティカル・ブラックでのクラмпが成され、OB 部を基準レベルに合わせる。その後信号処理回路 4 にてガンマ・ニー処理等が施されて出力される。

## 【0028】

図 1 (b) は OB クラмп回路 3 の構成を示すブロック図である。実施の形態 1 において第 1 のアンプ手段はアンプ 1 2、第 2 のアンプ手段はアンプ 1 1、第 3 のアンプ手段はアンプ 1 3 である。又第 1 のサンプル手段はスイッチ SW 1 4 と保持部であるコンデンサ C 3、第 2 のサンプル手段はスイッチ SW 1 5 とコンデンサ C 2、スイッチ手段はスイッチ SW 1 6 に相当する。

## 【0029】

図 1 (b) において、CCD 1 の出力はアンプ 1 2 に入力され、増幅される。アンプ 1 2 からの出力は信号処理回路 4 に出力され、又スイッチ SW 1 4 を経てコンデンサ C 3 及びアンプ 1 1 の + 入力に入る。目標値設定回路 1 0 はアンプ 1 1 出力の目標値  $\alpha$  を設定するものであり、通常、ボリューム等で構成される。目標値  $\alpha$  はアンプ 1 1 の - 入力と抵抗 R 1 及びコンデンサ C 1 から成るローパスフィルタ (LPF) に入力される。

## 【0030】

実施の形態 1 の特徴は、図中破線で示す部分、即ちアンプ 1 3、スイッチ SW 1 5、スイッチ SW 1 6、コンデンサ C 2 を設けたことにある。本実施の形態では、n フィールド蓄積を実施する場合、n - 1 フィールドの期間、OB CP 6 は出力されない。OB CP 6 が出力されない期間は SW 1 6 がオンとなってアンプ 1 3 の出力がコンデンサ C 3 及びアンプ 1 1 の + 入力端に入力される。つまりアンプ 1 1 にとってフィードバック信号が存在することになるため、正常な制御が実施される。

## 【0031】



図 2 はタイミングチャートであり、図 2 を参照しながら実施の形態 1 の動作について説明する。図 2 (a) は  $n$  フィールド蓄積時のタイミングチャート、図 2 (b) はその振幅を拡大した図である。CCD 1 の出力信号は、一垂直期間だけ出力され、OBCE 6 もその期間 T だけ動作し、期間 S では停止する。期間 T では OBCE 6 が一水平期間毎にオンとなり、コンデンサ C 3 に入力された信号がアンプ 1 1, 1 2 を経てフィードバックされる。従ってコンデンサ C 3 の電圧は期間 T の間はある一定値を中心に変動し、期間 S の間は最後の値を保持する。期間 S ではスイッチ SW 1 4 はオープン状態となり、フィードバック信号が帰ってこなくなる。

## 【 0 0 3 2 】

一方スイッチ SW 1 5、スイッチ SW 1 6 には、タイミング発生回路 5 から EN 7 が供給され、オン／オフが制御される。図 2 (a) に示すように期間 T では EN 7 が H レベル、期間 S では L レベルとなる。EN 7 が H の期間 T ではスイッチ SW 1 5 がオン（閉成）状態、SW 1 6 がオフ（オープン）状態であり、コンデンサ C 2 にアンプ 1 1 の出力値が入力される。従ってスイッチ SW 1 4、スイッチ SW 1 6 は同時にオンすることはない。

## 【 0 0 3 3 】

EN 7 が L の期間 S ではスイッチ SW 1 5 がオフし、コンデンサ C 2 にアンプ 1 1 出力の平均値が保持され、スイッチ SW 1 6 はオン状態となる。アンプ 1 3 にはコンデンサ C 2 の出力と、アンプ 1 1 の出力とが入力され、その誤差が増幅され、スイッチ SW 1 6 を通じてコンデンサ C 3 に供給される。結果としてフィードバック制御が動作したことになり、アンプ 1 1 出力が変動する。

## 【 0 0 3 4 】

図 2 (b) は部分拡大図であり、コンデンサ C 2 のレベル及びアンプ 1 1 の出力レベル変動を示しており、期間 T の間は目標値  $\alpha$  を中心に変動している。期間 S になるとコンデンサ C 2 はホールドされるため、期間 T の最後の値を保持することになる。コンデンサ C 2 のレベルが一定値となり、その値がコンデンサ C 3 に反映され、アンプ 1 1 の出力はシフトする。この時アンプ 1 1 は目標値  $\beta$  を中心にわずかに変動することになるが、コンデンサ C 2 が最後にホールドした値に

影響されるため、期間 S になる毎に目標値が  $\beta$ 、 $\beta'$  等と変動していく。

#### 【 0 0 3 5 】

説明のために拡大して表示したが、実際の目標値  $\alpha$ 、 $\beta$  の誤差は非常に小さい値であり、通常の O B クランプ動作の範囲内のためこの程度の変動は全く問題ない。従ってフィールド蓄積数 n が増加しても（期間 S の増加）、O B クランプ動作は正常に機能する。

#### 【 0 0 3 6 】

図 3 は実施の形態 1 における各部の他の構成図である。図 3 (a) は目標値設定回路 1 0 A を示している。この目標値設定回路 1 0 A では、図示しないマイクロコンピュータから出力されたデジタル信号を D/A コンバータ 1 8 にてアナログ信号に変換し、アンプ 1 7 でインピーダンス変換した後、図 1 (b) に示すアンプ 1 1 の－入力端に入力する。このようにすればマイクロコンピュータで目標値が変更できるため、調整が容易になるという利点がある。

#### 【 0 0 3 7 】

図 3 (b) は図 1 (b) に一点鎖線で示したブロックの別構成であり、コンデンサ C 2、スイッチ S W 1 5 は同じである。図 3 (b) ではアンプ 1 9 の－入力端に L P F を構成する抵抗 R 2、コンデンサ C 4 が接続され、急峻すぎる変動を抑える働きをする。

#### 【 0 0 3 8 】

図 3 (c) も図 1 (b) に一点鎖線で示したブロックの他の構成例である。ここではアンプ 1 3 やアンプ 1 9 のような高ゲインのアンプに代えて、抵抗 R 3、R 4 によって低ゲインに設定したアンプ 2 0 を用いることで、急峻な変動を抑えている。又スイッチ S W 1 6 が閉じられた場合は、抵抗 R 5 とコンデンサ C 3 とで L P F を構成し、更に変動を抑えている。尚抵抗 R 5 は図 1 (b) に示すアンプ 1 3 に接続するだけで L P F を構成し、同様の効果を得ることができる。

#### 【 0 0 3 9 】

##### (実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 における固体撮像装置について図面を用いて説明する。

図 4 は実施の形態 2 における固体撮像装置の O B クランプ回路の構成を示すプロ

ック図である。実施の形態1ではアンプ11の出力をホールドし、アンプ11の+入力にフィードバックさせた。実施の形態2の特徴は、これをアンプ11の-入力にフィードバックさせることにある。図4において実施の形態1と同一部分については、同一番号を付している。又その動作についても、同一番号の部分は実施の形態1と同じであり、図2を参照する。

## 【0040】

尚実施の形態2においては、第3のアンプ手段はアンプ22、スイッチ手段はスイッチSW21である。アンプ11の出力はスイッチSW15を経て、コンデンサC2に及びアンプ22の-入力端に入力される。又アンプ11の出力端はアンプ22の+入力端に接続される。アンプ22の出力端には抵抗R6が接続され、スイッチSW21を経てアンプ11の-入力端にフィードバックされる。

## 【0041】

次にこの実施の形態の動作について図5を用いて説明する。前述した実施の形態1と同一部分は図2と同様である。EN7がHの期間TはスイッチSW15がオン状態、SW21はオフ状態であり、EN7がLの期間SはスイッチSW15はオフ状態、SW21はオン状態となる。ENがLでSW21がオン状態となれば、アンプ22の出力がSW21を介してアンプ11の-入力端にフィードバックされる。図5に示すように、コンデンサC2は期間Tではアンプ11の出力がそのまま加わり、期間Sでは、期間Sに移行する瞬間の値を保持し続ける。又保持されたコンデンサC2の値がアンプ11にフィードバックされるため、アンプ11出力は期間Tでは目標値 $\alpha$ を中心に変動するが、期間Sでは目標値 $\gamma$ や $\gamma'$ の値をとる。

## 【0042】

従ってフィールド蓄積数 $n$ が増加し、期間Sが長くなっても、OBクランプ動作は正常に機能する。実施の形態1とは、アンプ11出力及びコンデンサC2が接続されている入力の極性と、アンプ11入力へのフィードバックさせる極性が異なっている。つまり2カ所の極性が異なることで、実施の形態1と同様の動作を実現できることになる。

## 【0043】

## (実施の形態 3)

図 6 は実施の形態 3 における固体撮像装置の O B クランプ回路の構成を示すブロック図である。実施の形態 3 において、実施の形態 1, 2 と同じ構成については同一の番号を付しており、その動作についても、同番号の部分は省略する。実施の形態 3 において、スイッチ手段はスイッチ S W 2 5 である。実施の形態 3 の特徴は、O B C P 2 6 を常に断続的に動作させることにある。スイッチ S W 2 5 はアンプ 1 2 又は 1 3 の出力を E N 7 によって選択し、スイッチ S W 1 4 に供給する切換スイッチである。

## 【 0 0 4 4 】

次にこの実施の形態 3 の動作について図 7 を用いて説明する。O B C P 2 6 は期間 T で出力されるばかりでなく、垂直ブランク期間を除いて期間 S においても断続的に出力されている。期間 T において E N 7 が H であり、このときスイッチ S W 2 5 はアンプ 1 2 の出力を選択しスイッチ S W 1 4 に供給する。つまり期間 T では通常動作であるため C C D 1 の O B 部のレベルがコンデンサ C 3 に入力される。一方期間 S では E N 7 は L であるため、スイッチ S W 2 5 はアンプ 1 3 の出力を選択する。従って期間 S では、アンプ 1 3 の出力がサンプル手段のコンデンサ C 3 に入力されサンプリングされる。

## 【 0 0 4 5 】

結果として O B C P 2 6 は、通常動作や n フィールド蓄積時に関わらず連続出力で動作可能となる。期間 S において、アンプ 1 3 出力からコンデンサ C 3 に供給される信号は離散的となるが、通常のサンプリング制御となんら変わらないため全く問題ない。尚期間 S では、O B C P 2 6 のパルスの幅やタイミングは任意であってもよい。

## 【 0 0 4 6 】

## (実施の形態 4)

図 8 は実施の形態 4 における固体撮像装置の O B クランプ回路の構成を示すブロック図である。実施の形態 1 ~ 3 と同じ構成については同番号を付しており、その動作についても、同一番号の部分は省略する。実施の形態 4 において、スイッチ手段はスイッチ S W 2 7 である。実施の形態 4 の特徴は、期間 T において抵

抗 R 1 とコンデンサ C 1 でローパスフィルタを構成するが、期間 S においては抵抗 R 1 と R 7 で増幅回路を構成することにある。

## 【 0 0 4 7 】

スイッチ S W 2 7 は E N 7 によって制御されており、E N 7 が H ではスイッチ S W 2 7 はオープン状態のため、抵抗 R 1 とコンデンサ C 1 により L P F が形成される。又 E N 7 が L ではスイッチ S W 2 7 が閉じられ、アンプ 1 1、抵抗 R 1 と抵抗 R 7 による増幅回路と、抵抗 R 7 とコンデンサ C 1 による L P F の構成となる。

## 【 0 0 4 8 】

次にこの実施の形態の動作について図 9 を用いて説明する。図示のように O B C P 6 及び E N 7 の動作は、実施の形態 1, 2 と同様である。従来、期間 S では電源電圧 ( $\pm V_{cc}$ ) まで上昇したものが、本実施の形態では目標値設定回路 1 0 と抵抗 R 1, R 7 とで定まる値までしか変化しない。従ってアンプ 1 1 の出力は期間 S において一定値をとるようになる。その結果、シェーディングも最小限に抑えることができる。又スイッチ S W 2 7 を 2 入力型のスイッチにし、コンデンサ C 1 と R 7 を選択する構成にすれば、L P F の影響もまったくなくなる。

## 【 0 0 4 9 】

## (実施の形態 5)

本発明の実施の形態 5 における固体撮像装置について図面を用いて説明する。図 1 0 ( a ) は実施の形態 5 における固体撮像装置の全体構成図、図 1 0 ( b ) は O B クランプ回路のブロック図である。実施の形態 1 ~ 4 と同じ構成については同番号を付しており、その動作についても、同一番号の部分は省略する。尚実施の形態 5 において、第 2 のサンプル手段はスイッチ S W 3 5、C 5 とアンプ 3 7 であり、セレクト手段はスイッチ S W 3 6 である。

## 【 0 0 5 0 】

図 1 0 ( a ) において、C C D 1 の出力は O B クランプ回路 3 0 を介して信号処理回路 4 に与えられる。O B クランプ回路 3 0 はタイミング発生回路 3 1 から E N 7、サンプル信号 (以下、S P という) 3 2、O B C P 3 3 が供給される。実施の形態 5 の特徴は、C C D 1 から出力される O B 部相当のレベルを期間 S の

間保持することにある。従来構成での問題は、CCD1からの出力信号がnフィールドに1回になることにより発生する。そこで実施の形態5では、CCD1出力のOB部相当を、期間Sの間ホールドする。これによって、CCD1から常に信号が出力されるのと等価になり、OBクランプ動作に問題は生じなくなる。つまりOBクランプ動作を連続して実施しても、アンプ11出力が電源電圧(±V<sub>cc</sub>)まで振れることはない。

## 【0051】

図10(b)においてCCD1の出力はスイッチSW36を介してアンプ12の+入力端に与えられる。CCD1の出力は又スイッチSW35を介してコンデンサC5及びアンプ37に出力される。アンプ37はボルテージフォロウ回路であり、その出力はスイッチSW36の一方の入力端に与えられる。スイッチSW35はサンプル信号SP32によって制御され、スイッチSW36はイネーブル信号ENによって制御される。

## 【0052】

図11は実施の形態5のタイミングチャートであり、図11(a)は垂直タイミング、図11(b)は水平タイミングである。図10(b)と図11を用いて詳細なタイミングについて説明する。

## 【0053】

サンプル信号SP32は期間TのOB部だけ出力されており、SP32がHのときにスイッチSW35が閉じる。この動作によって、CCD1出力のOB相当部のレベルをコンデンサC5にサンプルし、SP32がLとなる最後の値をホールドすることになる。従ってアンプ37の出力は、期間Tでは若干変動するが、期間Sではホールドされるため一定値になる。このレベルはアンプ37でインピーダンス変換されてスイッチSW36に供給される。CCD1から信号が出力されている期間TではEN7がHであり、スイッチSW36はCCD1の出力を選択している。

## 【0054】

又EN7がLでは、スイッチSW36はアンプ37の出力を選択する。OB<sub>CP</sub>33は垂直ブランク期間を除いて図11(a)に示すように常時断続して出力

されているため、アンプ 1 1 には常にフィードバックがかかることとなる。よって、アンプ 1 1 出力が電源電圧まで振れることはない。

【 0 0 5 5 】

尚実施の形態 2 ～ 5 においても、図 3 に示した目標値設定回路 1 0 A などの別構成を用いても良いことは言うまでもない。又本発明の主旨を満たす限り、種々変更可能なことは当然のことである。

【 0 0 5 6 】

【発明の効果】

以上説明したように本願の請求項 1 ～ 7 の発明による固体撮像装置では、複数フィールド蓄積動作を行ったときにも、シェーディングや白黒パターンを繰り返す発振状の現象が発生することもない。しかもこれらの効果を簡易な構成で実現できるため、実用上極めて有効である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 における固体撮像装置の構成図であり、(a) は全体構成図、(b) は O B クランプ回路のブロック図を示す。

【図 2】

実施の形態 1 におけるタイミングチャートであり、(a) は n フィールド蓄積、(b) は部分拡大のタイミングチャートを示す。

【図 3】

(a) ～ (c) は実施の形態 1 における各部の他の構成を示す図である。

【図 4】

実施の形態 2 における固体撮像装置の O B クランプ回路の構成を示すブロック図である。

【図 5】

本実施の形態による拡大したタイミングチャートを示す。

【図 6】

実施の形態 3 における固体撮像装置の O B クランプ回路の構成を示すブロック図である。

【図 7】

本実施の形態による拡大したタイミングチャートを示す。

【図 8】

実施の形態 4 における固体撮像装置の O B クランプ回路の構成を示すブロック図である。

【図 9】

本実施の形態による拡大したタイミングチャートを示す。

【図 1 0】

実施の形態 5 における固体撮像装置の構成図を示す図であり、(a) は全体構成図、(b) は O B クランプ回路のブロック図を示す。

【図 1 1】

本実施の形態による固体撮像装置の垂直タイミング及び水平タイミングを示すタイミングチャートである。

【図 1 2】

従来例の固体撮像装置の構成図であり、(a) は全体構成図、(b) は O B クランプ回路のブロック図を示す。

【図 1 3】

従来例の固体撮像装置のタイミングチャートであり、(a) は水平タイミング、(b) は垂直タイミング、(c) は 4 フィールド蓄積の場合のタイミングチャートを示す。

【図 1 4】

従来例の固体撮像装置のタイミングチャートであり、(a) は連続クランプ、(b) は n フィールド蓄積の場合のタイミングチャートを示す。

【符号の説明】

- 1, 5 0    C C D
- 3, 3 0, 5 2    O B クランプ回路
- 4    信号処理回路
- 5, 3 1    タイミング発生回路
- 1 0    目標値設定回路



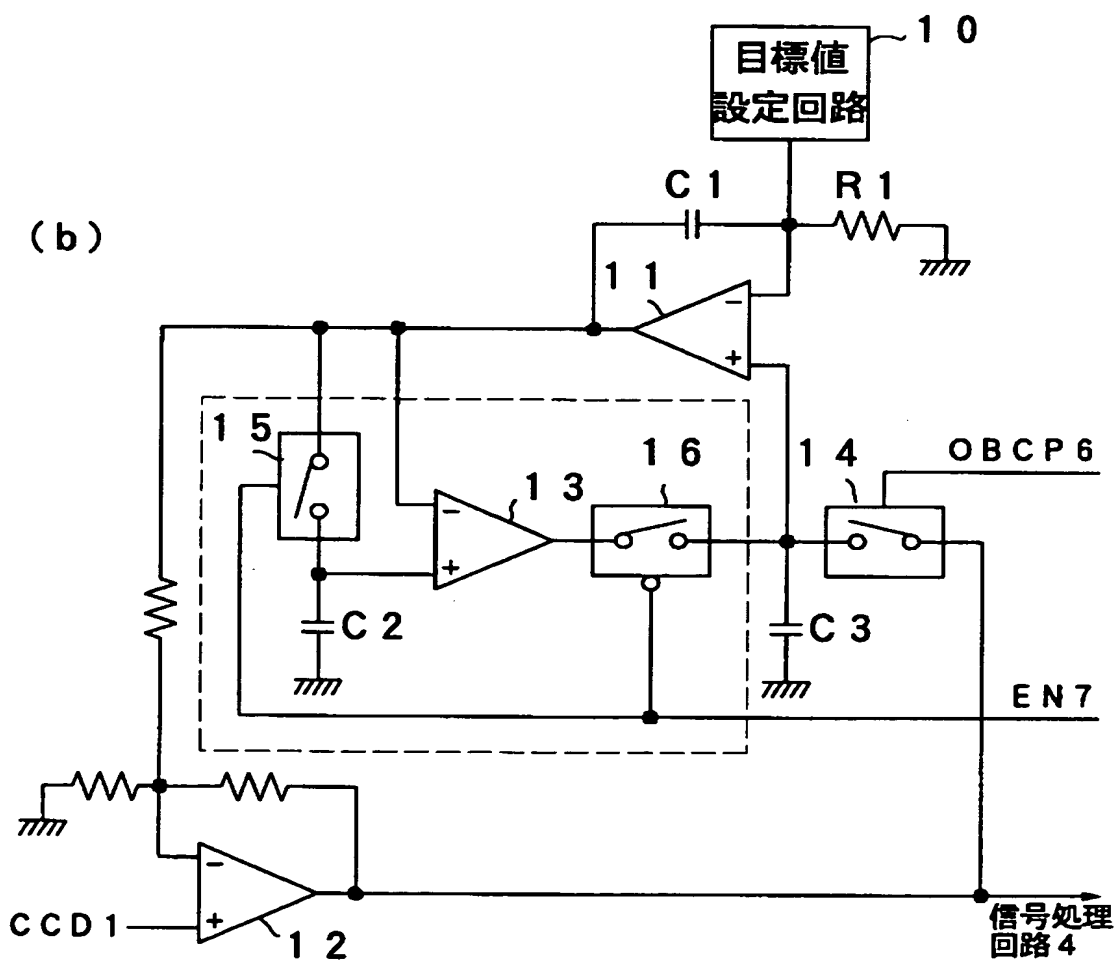
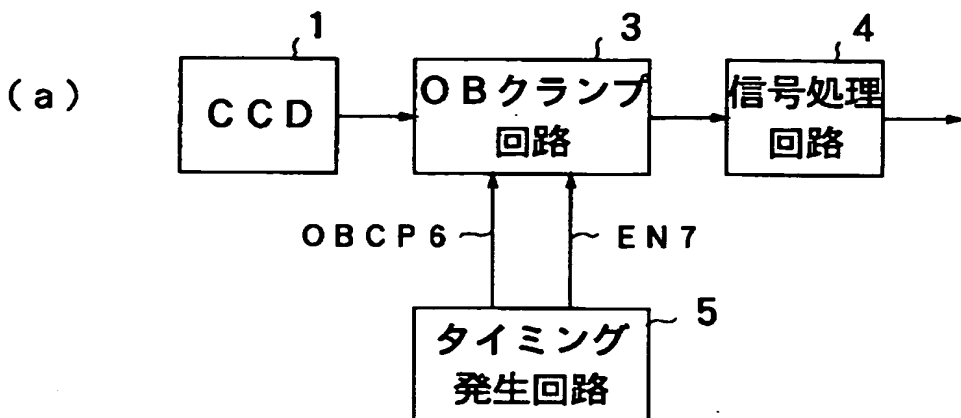
特 2 0 0 0 - 1 9 0 6 4 3

5 6 , 5 8 , 1 1 ~ 1 3   アンプ

5 7 , 1 4 ~ 1 6 , 2 1 , 2 5 , 2 7 , 3 5 , 3 6   スイッチ

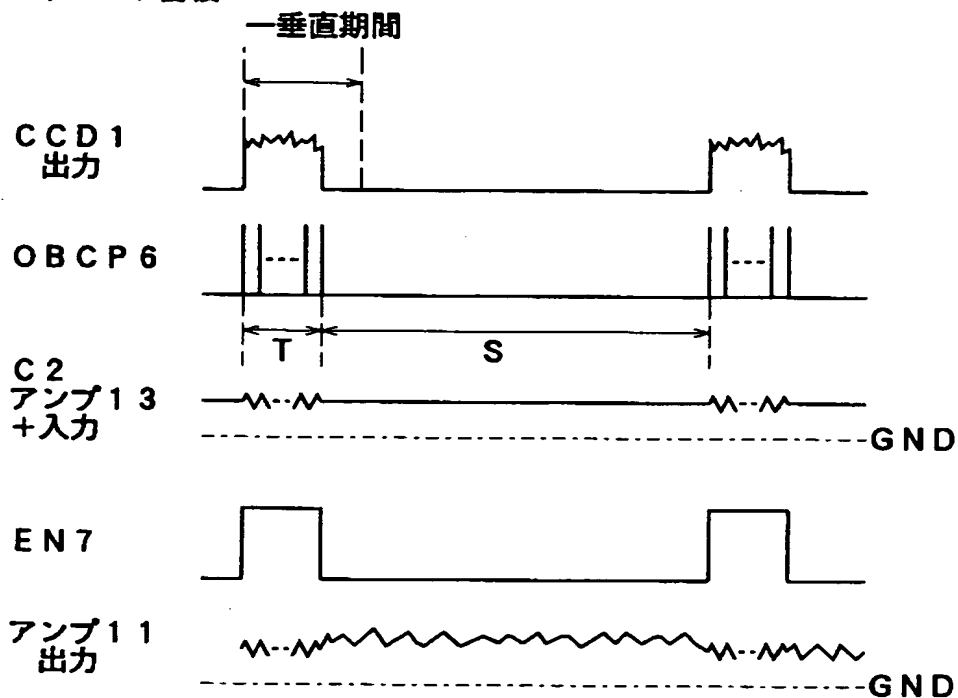
【書類名】 図面

【図 1】

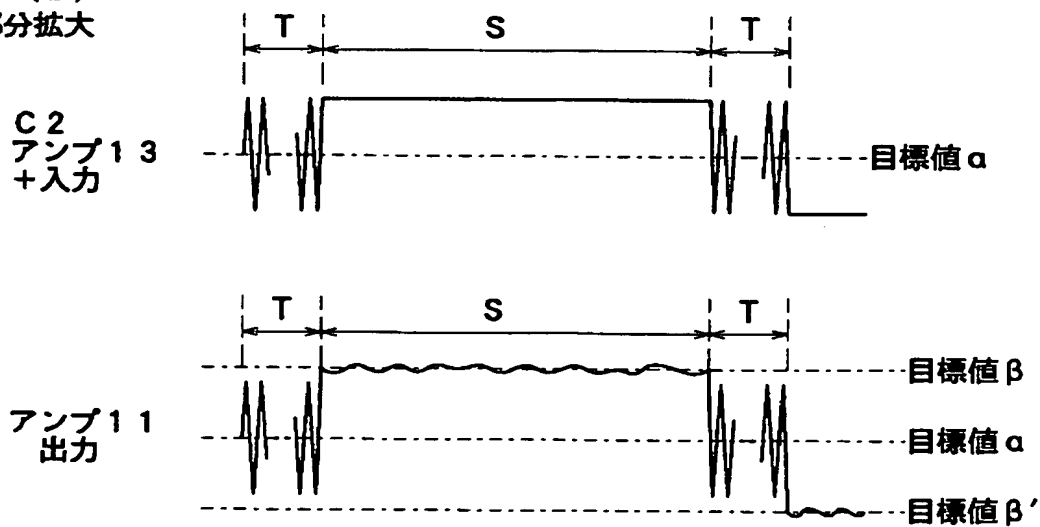


【図 2】

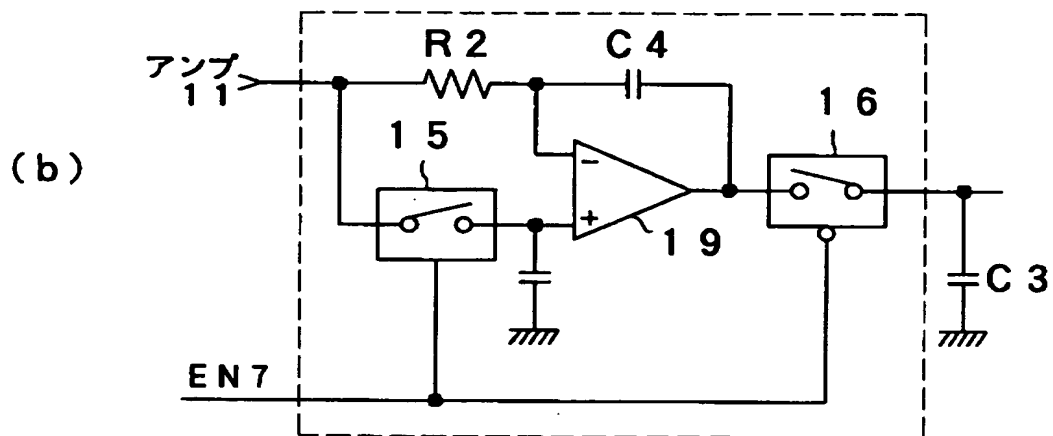
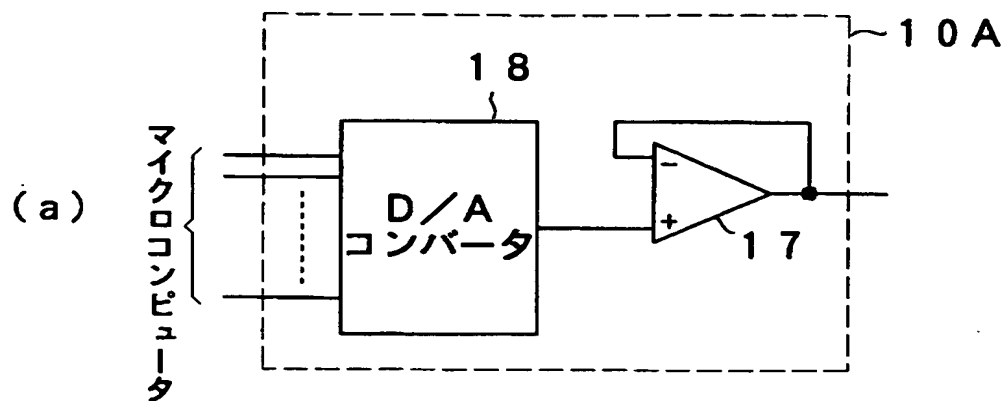
(a)  
n フィールド蓄積



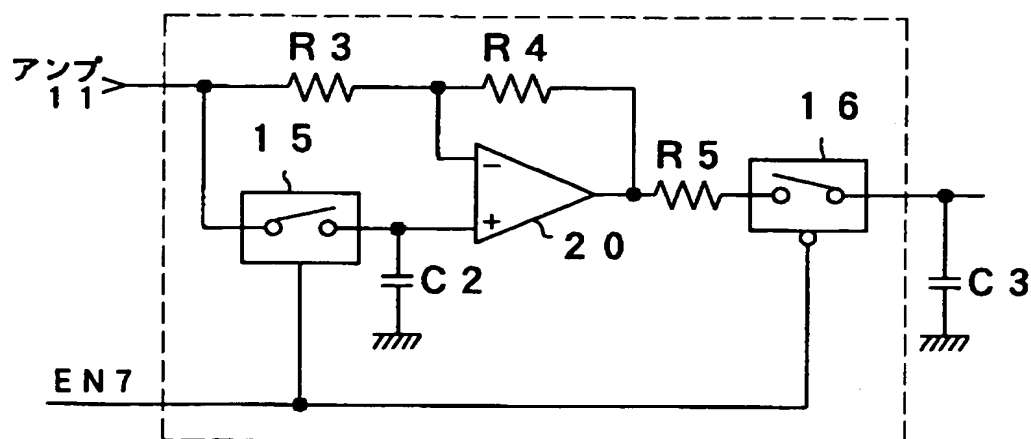
(b)  
部分拡大



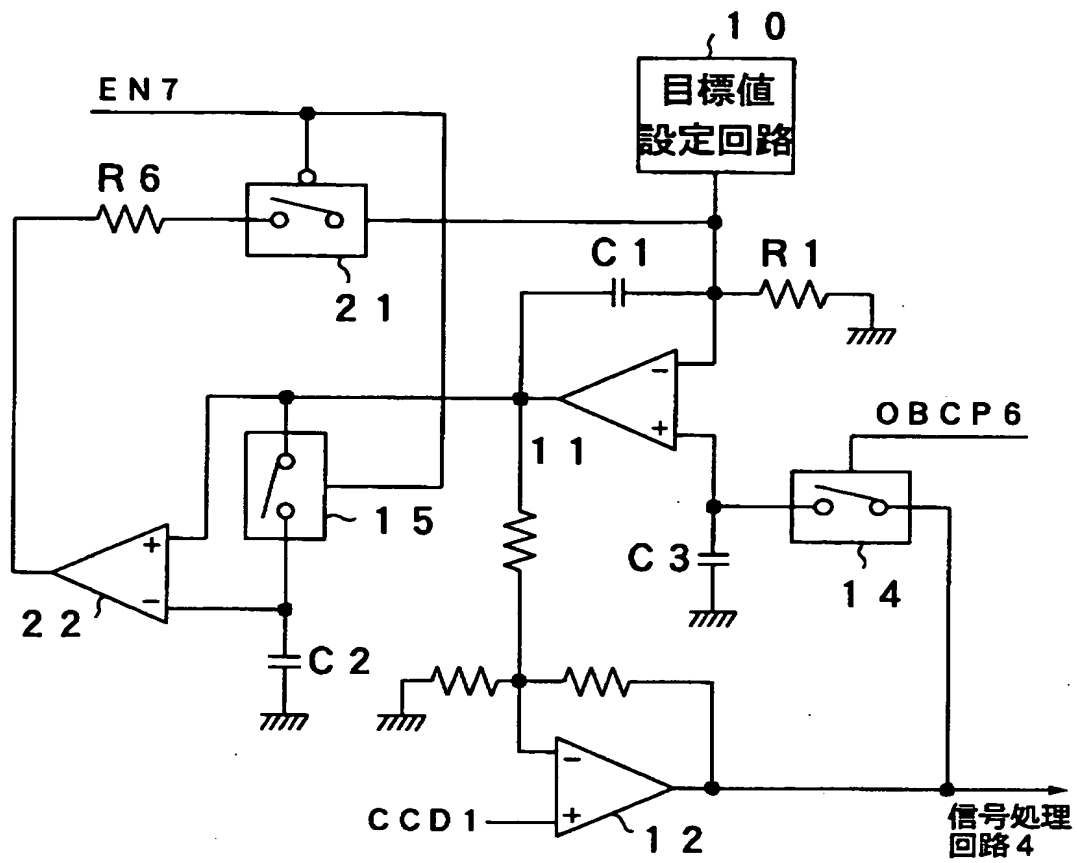
【図 3】



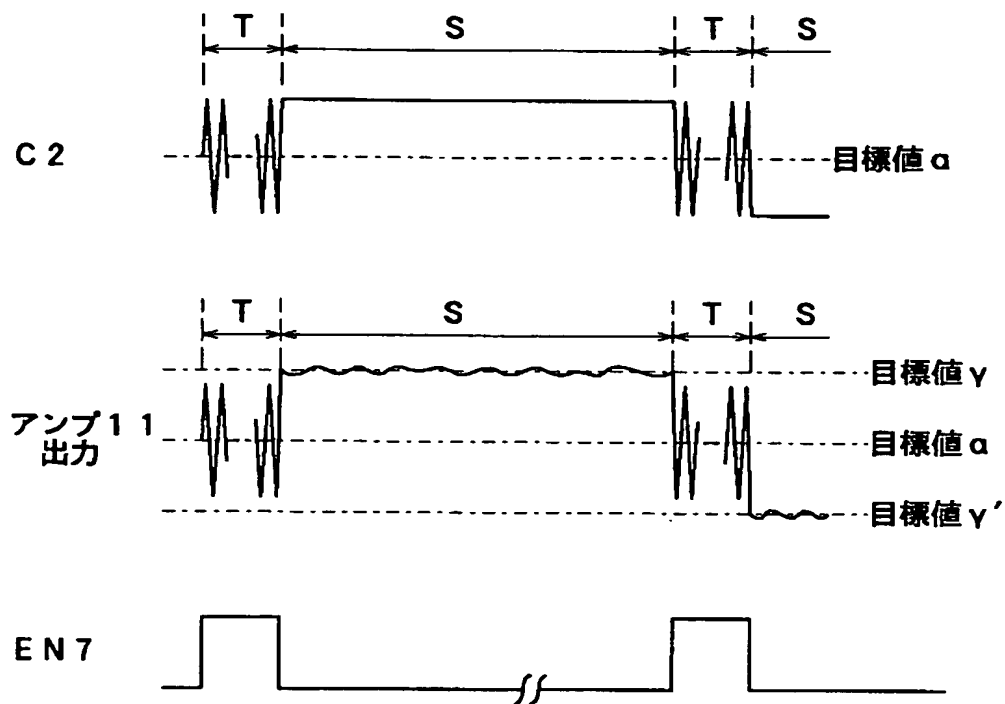
(c)



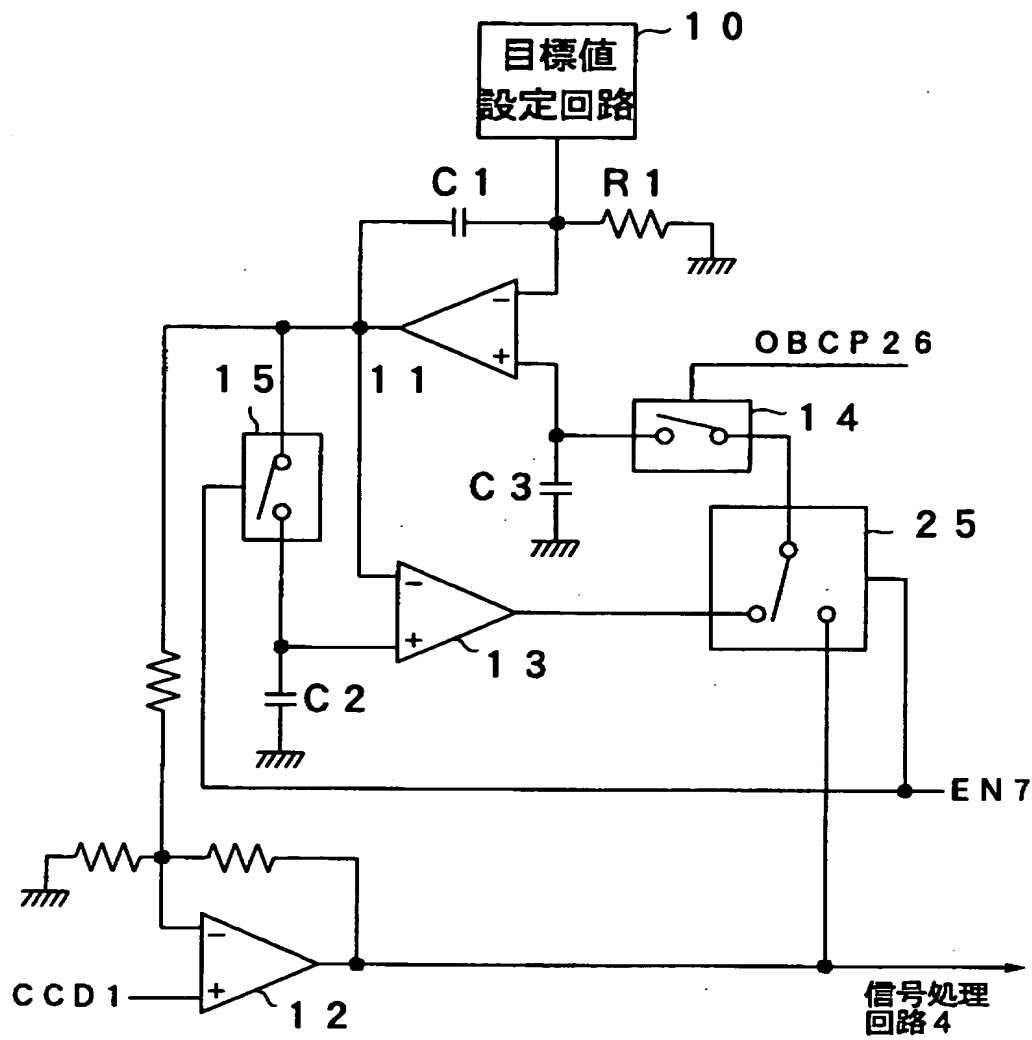
【図 4】



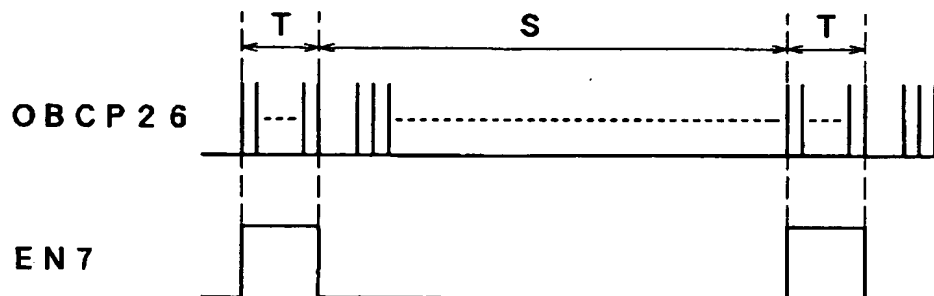
【図 5】



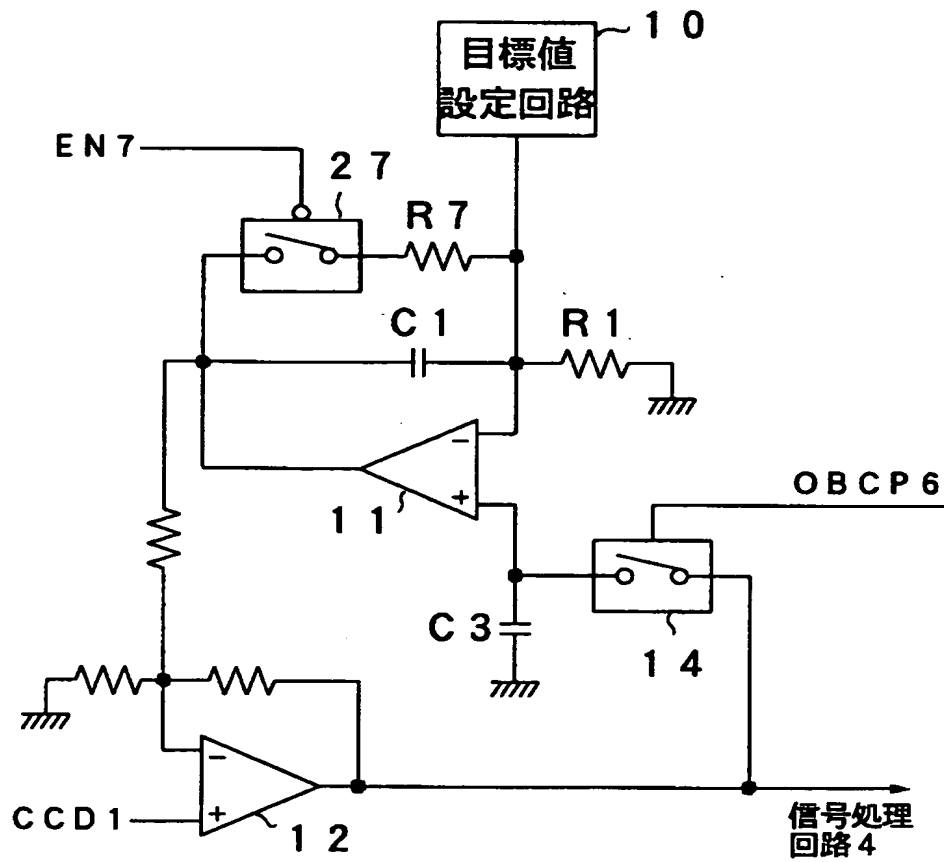
【図6】



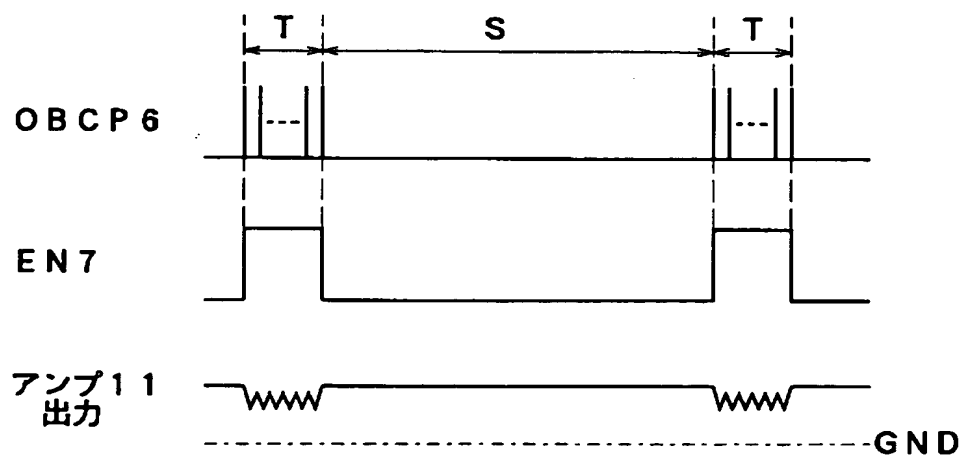
【図7】



【図 8】

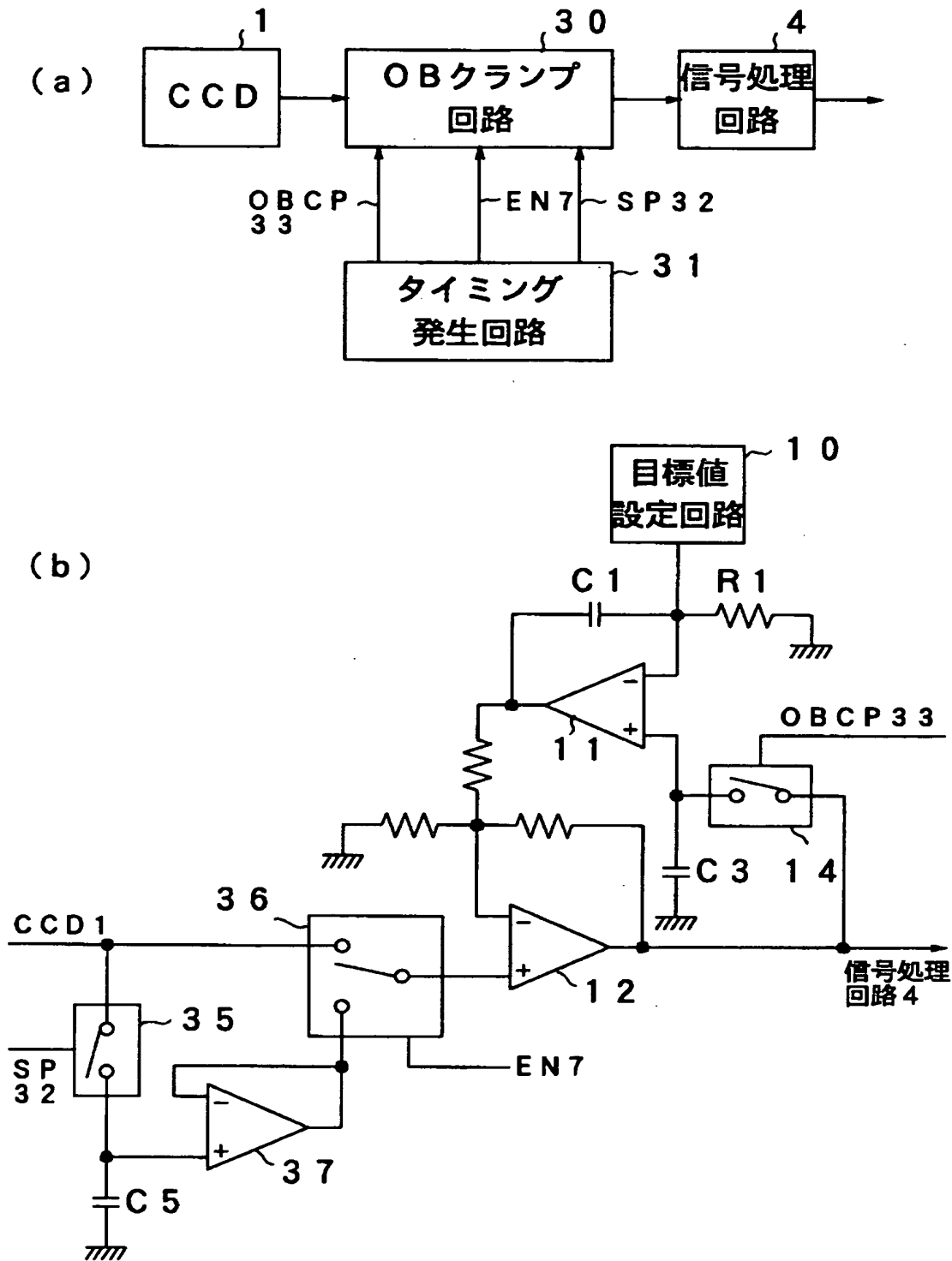


【図 9】

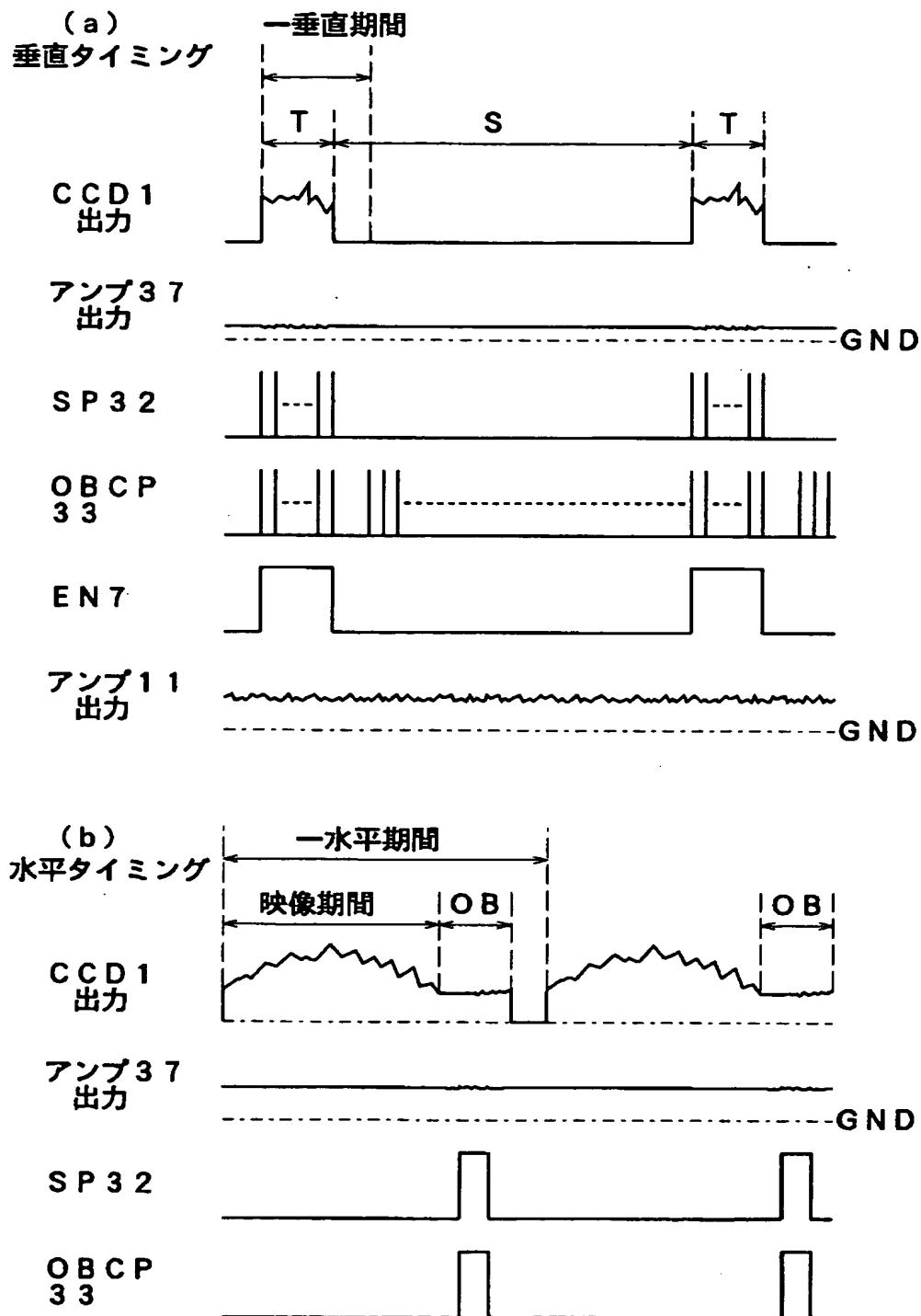




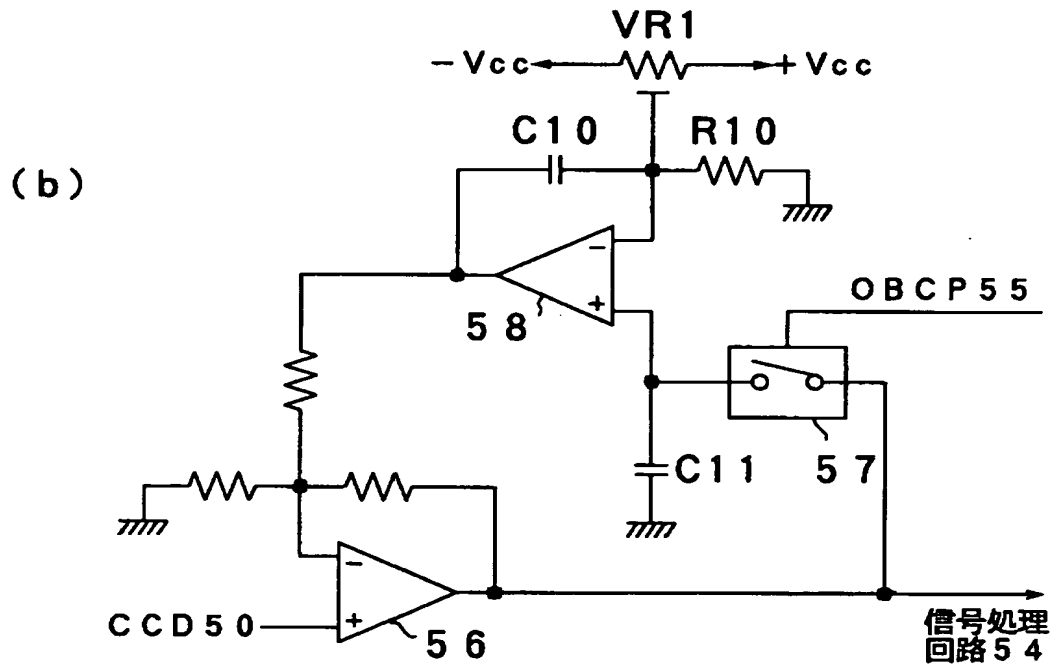
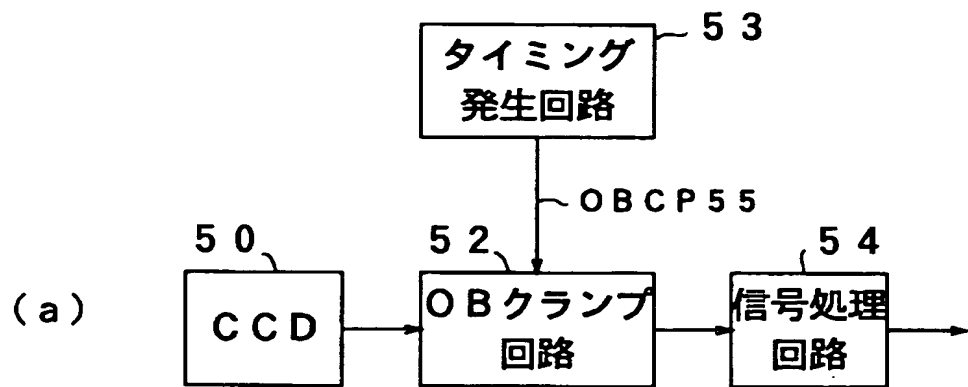
【図 1 0】



【図 11】

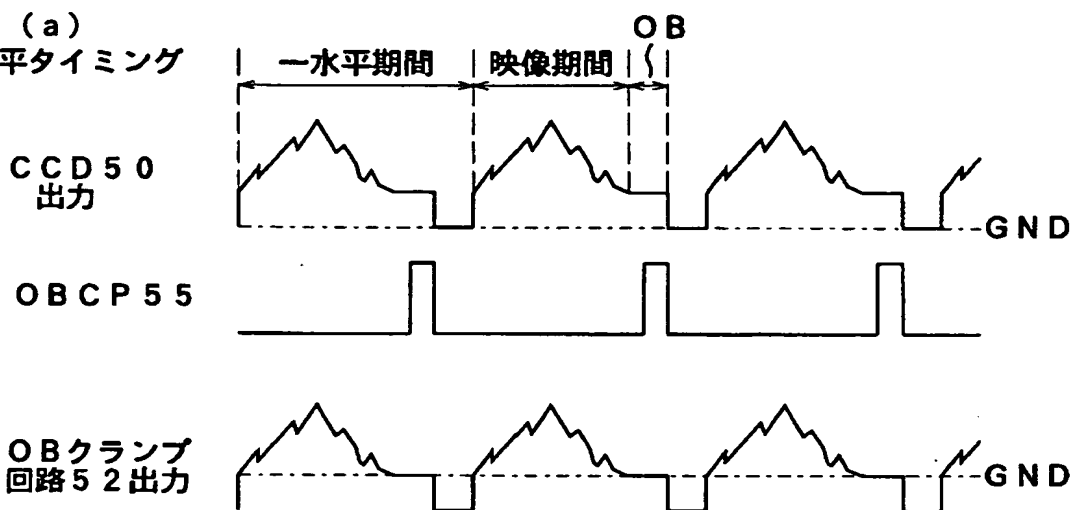


【図 12】

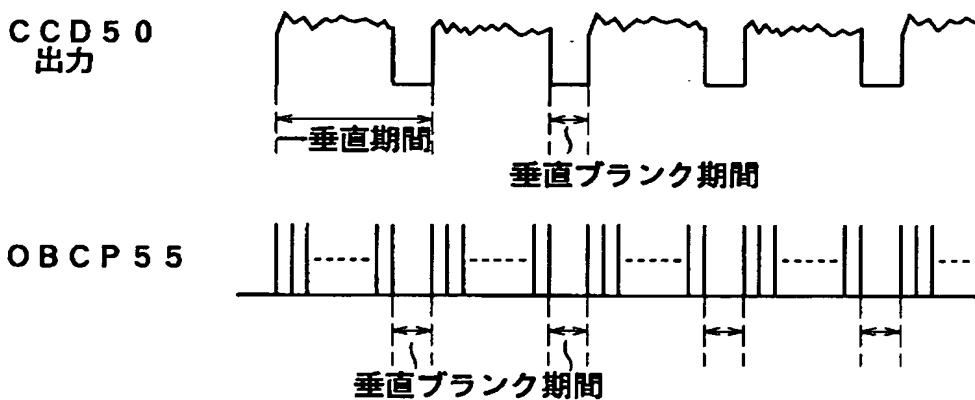


【図 13】

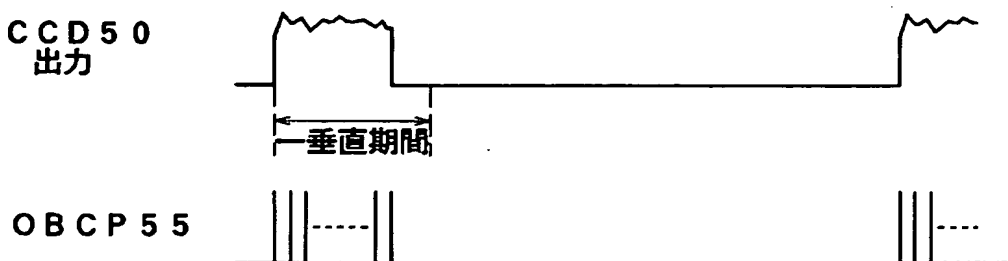
(a)  
水平タイミング



(b)  
垂直タイミング

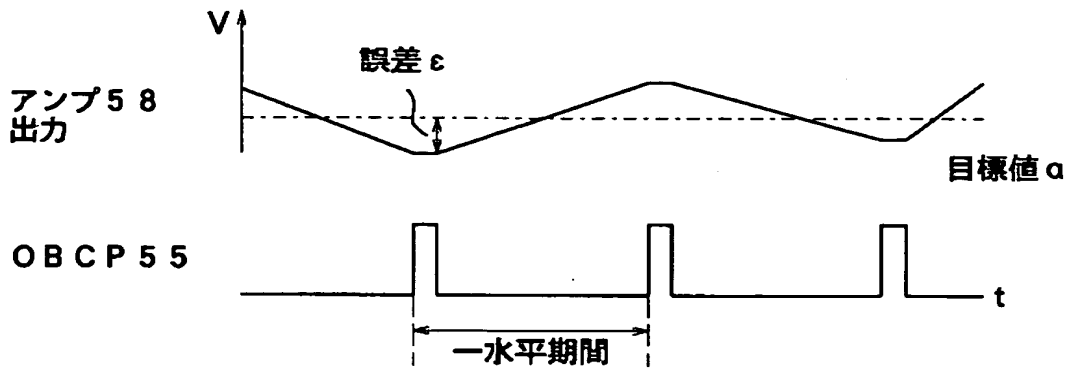


(c)  
4 フィールド蓄積

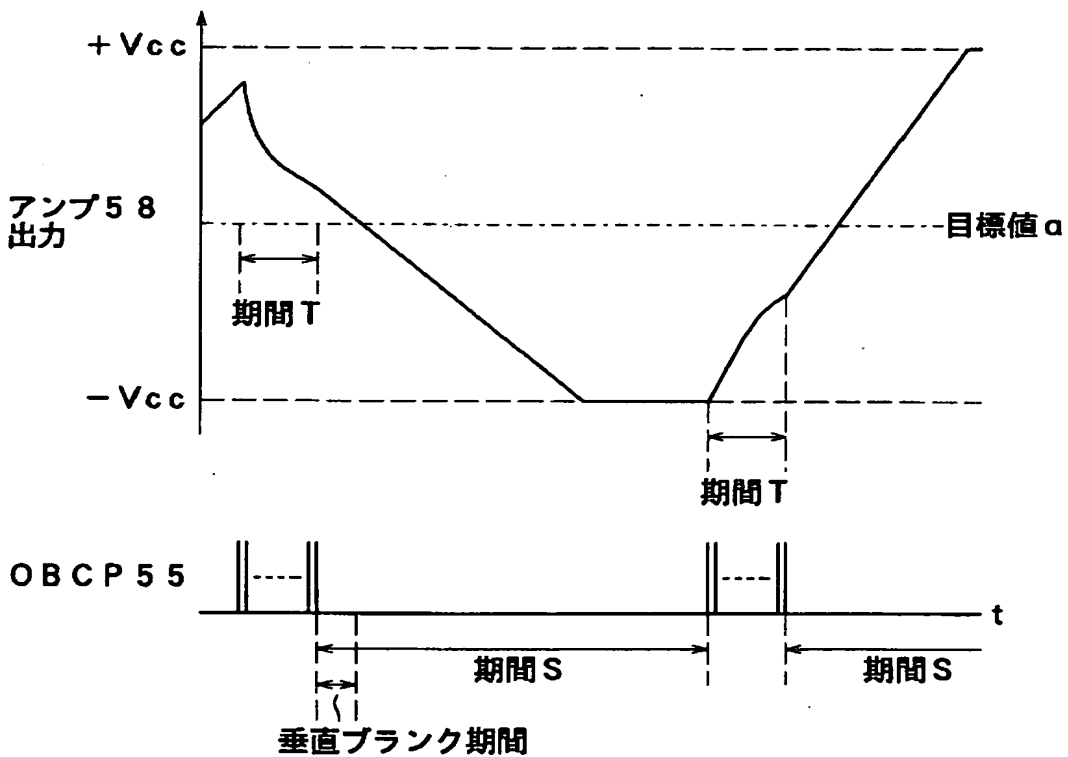


【図14】

(a)  
連続クランプ



(b)  
nフィールド蓄積



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 固体撮像素子を用いた撮像装置において、複数フィールドの蓄積時に、シェーディングや白黒パターンを繰り返す発振状の現象を防止すること。

【解決手段】 SW15、SW16には、タイミング発生回路5からEN7が供給され、オン／オフが制御される。EN7がHの期間はSW15が閉じ、C2にアンプ11の出力値が入力される。EN7がLになるとSW15が開放し、C2にアンプ11出力の平均値が保持される。EN7がHの期間、SW16はオープン状態であり、EN7がLでオン状態となる。このときアンプ13にはC2のレベルと、アンプ11の出力が入力され、その誤差が増幅され、SW16を通じてC3に供給される。結果としてアンプ11にフィードバックがかかるため、シェーディングや発振状の現象を防止できる。

【選択図】 図1

特2000-190643

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-190643
受付番号	50000794822
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成12年 6月27日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 6月26日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社